

Performance test results of young pure breed boars produced in Poland in The Bydgoszcz Breeding Region in years 2011-2014

Wyniki oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych wyprodukowanych w Polsce w bydgoskim okręgu hodowlanym w latach 2011-2014

Grażyna MICHALSKA, Jerzy NOWACHOWICZ, Tomasz BUCEK, Przemysław Dariusz WASILEWSKI* and Małgorzata KMIECIK

University of Science and Technology, Department of Animal Product Evaluation, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz, Poland, *correspondence: surzwierz@utp.edu.pl

Abstract

The research covered the results of 7555 young boars of following breeds: Polish Large White (PLW), Polish Landrace (PL), Hampshire, Duroc and Pietrain performance tested in years 2011-2014 in Poland in The Bydgoszcz Breeding Region. Among pure breed young boars performance tested in The Bydgoszcz Breeding Region in years 2011-2014 young boars of Hampshire breed had the highest daily gain of body weight standardised on 180th day of life. From 2011 till 2014 an improvement occurred thus decrease of backfat thickness in P₂ and P₄ points in all examined groups of young boars (except Pietrain pigs). The highest height of loin eye had animals of Hampshire breed (2011, 2012, 2013, 2014) and Pietrain breed (2011, 2013 and 2014). Pietrain pigs had the highest meat content. The highest selection index value showing the highest breeding value in range of growth and slaughter traits had Hampshire and Pietrain young boars. Analyzing the results from years 2011 and 2014 it was observed that a significant increase of performance test selection index value occurred in all examined pure breed young boars (except Pietrain), thus Polish Large White, Polish Landrace, Hampshire and Duroc by 16, 10, 9 and 12 points, respectively. In range of analyzed traits significant differences were generally observed among examined groups of animals in particular years and in a total years summary. Also significant differences were proved regarding to tested traits of pure breed young boars among examined years.

Keywords: meat content, performance test, pigs, selection index, young pure breed boars

Abstrakt

Badaniami objęto wyniki dotyczące 7555 knurków następujących ras: wielkiej białej polskiej (wbp), polskiej białej zwiśłouchej (pbz), hampshire, duroc i pietrain poddanych ocenie przyżyciowej w latach 2011-2014 w Polsce w bydgoskim okręgu hodowlanym. Spośród czysto rasowych knurków hodowlanych ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w latach 2011-2014 knurki rasy hampshire odznaczały się największym przyrostem dobowym masy ciała standaryzowanym na 180. dzień życia. Od 2011 do 2014 roku nastąpiła poprawa, czyli zmniejszenie grubości słoniny w punktach P_2 i P_4 u wszystkich badanych grup knurków (oprócz osobników pietrain). Największą wysokością oka połędwicy charakteryzowały się zwierzęta ras hampshire (lata 2011, 2012, 2013, 2014) i pietrain (lata 2011, 2013 i 2014). Świnie rasy pietrain odznaczały się największą mięsnością. Najwyższą wartością indeksu selekcyjnego świadczącego o najlepszej wartości hodowlanej w zakresie cech tucznych i rzeźnych odznaczały się knurki ras hampshire i pietrain. Analizując wyniki z lat 2011 i 2014 wykazano, że nastąpił znaczący wzrost wartości indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej u wszystkich badanych knurków czysto rasowych (z wyjątkiem pietrain), czyli wielkiej białej polskiej, polskiej białej zwiśłouchej, hampshire i duroc odpowiednio o 16, 10, 9 i 12 pkt. W zakresie analizowanych cech stwierdzono na ogół istotne różnice pomiędzy badanymi grupami zwierząt w poszczególnych latach i w łącznym zestawieniu lat. Wykazano także istotne różnice w odniesieniu do badanych cech knurków czystorasowych pomiędzy badanymi latami.

Słowa kluczowe: indeks selekcyjny, knurki czysto rasowe, mięsność, ocena przyżyciowa, świnie, tempo wzrostu

Detailed abstract

The main criterion used in determining the performance and breeding value in young boars and gilts in many European countries is their performance test. The Bydgoszcz Breeding Region located in Kujawy-Pomorze Province has a top position in pig production in Poland and young boars and gilts produced here impact on the usability level of this animal species in Poland. The aim of research was the performance test results analysis of pure breed young boars produced in The Bydgoszcz Breeding Region in years 2011-2014. The study concerned the performance test results of 7555 young boars of following breeds: Polish Large White (PLW), Polish Landrace (PL), Hampshire, Duroc and Pietrain. Young boars were performance tested in years 2011-2014 in The Bydgoszcz Breeding Region with accordance to obligatory modified methodology which takes into account when calculating selection index daily gain of body weight standardised on 180th day of life and percentage body meat content. The backfat thickness measurements in P_2 and P_4 points were made on a right side of live animal using ultrasonic apparatus PIGLOG 105. On the base of standardised backfat thickness and loin muscle measurements percentage body meat content was calculated. The results were statistically elaborated using two-way variance analysis ANOVA. The significance of differences among analysed groups of young boars (1-5) in examined years and years 2011-2014 when the performance

test was done assumed as groups 1-4 was verified by Duncan test. The calculations were performed using computer program Statistica 8.0 PL. Among pure breed young boars performance tested in The Bydgoszcz Breeding Region in years 2011-2014 young boars of Hampshire breed had the highest daily gain of body weight standardised on 180th day of life. The fat content of analyzed groups of pigs measured as backfat thickness in P₂ and P₄ points remained at very different levels. From 2011 till 2014 there was an improvement, thus decrease of backfat thickness in P₂ and P₄ points in all examined groups of young boars (except Pietrain pigs). The highest height of loin eye had animals of Hampshire (2012, 2013, 2014) and Pietrain (2011 and 2014) breeds. Pigs of Pietrain breed had the highest meat content. The highest selection index value showing the highest breeding value in range of growth and slaughter traits in years 2012, 2013 and 2014 amounting 128, 132 and 134 points, respectively had young boars of Hampshire breed and in 2011 Pietrain pigs (127 points). In all analyzed years the following, regarding to this trait, after Hampshire and Pietrain young boars were pigs of Polish Large White, Duroc and Polish Landrace. Analyzing the results from years 2011 and 2014 a significant increase of performance test selection index value was observed of all produced in The Bydgoszcz Breeding Region young boars (except Pietrain pigs), thus Polish Large White, Polish Landrace, Hampshire and Duroc by 16, 10, 9 and 12 points, respectively. Only in Pietrain pigs the performance test selection index decreased slightly by 2 points. In range of analyzed traits significant differences were generally observed among examined groups of animals in particular years and in a total years summary. Also significant differences were proved regarding to tested traits of pure breed young boars among examined years.

Wstęp

Ocena przyżyciowa młodych knurów i loszek jest głównym kryterium stosowanym przy określaniu ich wartości użytkowej i hodowlanej. Jej wyniki bowiem stanowią podstawę do przeprowadzenia selekcji, której celem jest doskonalenie pogłowia masowego pod względem genetycznym (Różycki, 2003, 2004; Szyndler-Nędza i wsp., 2012). Jednym z kierunków zwiększenia dokładności powyższej oceny było ulepszenie aparatury pomiarowej wykorzystywanej do mierzenia grubości słoniny. Aby dokładniej określać otluszczenie i umięśnienie tusz świń testuje się m.in. aparaty ultrasonograficzne (Tyra i wsp., 2011). Drugim kierunkiem doskonalenia oceny przyżyciowej było poszukiwanie odpowiednich cech charakteryzujących się wysokimi współczynnikami odziedziczalności i skorelowanymi z umięśnieniem zwierząt (Schinckel i wsp., 2001; Klimas i wsp., 2004; Szyndler-Nędza i wsp., 2010). Od 1. października 2004 roku obowiązuje nowa metodyka oceny przyżyciowej. Opracowano nowe wzory do standaryzacji cech, z uwagi na to, iż pomiarom poddawane są zwierzęta przy różnej masie ciała i wieku, co umożliwi porównywanie tych zwierząt (Mucha i Różycki, 2005a, b; Różycki i wsp., 2005; Szyndler-Nędza i Różycki, 2005). W innych krajach dokonuje się również standaryzacji cech (Tummaruk i wsp., 2000; Gibson i wsp., 2001; NSIF, 2002; Filho i wsp., 2005; Solanes i wsp., 2005; Houška i wsp., 2010).

Ocena przyżyciowa w zakresie użytkowości tucznej i rzeźnej obejmuje większą liczbę zwierząt przy znacznie mniejszych nakładach finansowych aniżeli ocena w

stacjach kontroli użytkowości trzody chlewnej (ocena stacyjna). Poprzez zwiększenie intensywności selekcji umożliwia ona uzyskanie w szybszym czasie postępu selekcyjnego (Mucha i wsp., 2013, 2014). Wyniki oceny przyżyciowej wykorzystywane są obecnie do szacowania wartości hodowlanej zwierząt metodą BLUP - model zwierzęcia, uważanej za najlepszą z metod, w której uwzględnia się dane o użytkowości zwierząt, pochodzących z różnych stad, lat, sezonów i warunków utrzymania. Wartość ocenianego zwierzęcia szacowana jest na podstawie użytkowości jego krewnych (Mucha i wsp., 2013).

Czołowe miejsce w Polsce w produkcji trzody chlewnej zajmuje bydgoski okręg hodowlany zlokalizowany w województwie kujawsko-pomorskim, a produkowane na jego terenie knurki i loszki oddziałują na poziom użytkowości zwierząt tego gatunku w Polsce. Celem prezentowanej pracy była analiza wyników oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych wyprodukowanych w Polsce w bydgoskim okręgu hodowlanym w latach 2011-2014.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto wyniki dotyczące 7555 knurków następujących ras: wielkiej białej polskiej (wbp), polskiej białej zwisłouchiej (pbz), hampshire, duroc i pietrain. Knurki poddano ocenie przyżyciowej w latach 2011-2014 w Polsce w bydgoskim okręgu hodowlanym obejmującym swoim zasięgiem woj. kujawsko-pomorskie według aktualnej, zmodyfikowanej metodyki uwzględniającej przy obliczaniu indeksu selekcyjnego przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień oraz procentową zawartość mięsa w tuszy (Eckert i Szyndler-Nędza, 2015). Pomiary grubości słoniny w punktach P_2 i P_4 oraz wysokości oka połędwicy w punkcie P_{4M} były wykonywane na żywym zwierzęciu po jego prawej stronie ultradźwiękowym aparatem PIGLOG 105. W celu zwiększenia dokładności oceny oraz wyeliminowania różnic wynikających z przeprowadzania pomiarów na zwierzętach przy różnej masie ciała, dokonuje się standaryzacji grubości słoniny oraz wysokości oka połędwicy na masę ciała 110 kg. Na podstawie standaryzowanych pomiarów grubości słoniny i mięśnia połędwicy obliczono procentową zawartość mięsa w tuszy. Celem zniwelowania różnic spowodowanych oceną zwierząt w różnym wieku standaryzowano procentową zawartość mięsa w tuszy na wiek 180 dni. Standaryzowany przyrost dobowy masy tuszy i procentowa zawartość mięsa w ciele są podstawą do oszacowania indeksu selekcyjnego, który jest ostatecznym wynikiem oceny przyżyciowej (Eckert i Szyndler-Nędza, 2015). Wzory na indeksy selekcyjne oceny przyżyciowej przedstawiały się następująco (Eckert i Szyndler-Nędza, 2015):

dla linii matecznych: $I_M = 0.1556X_1 + 3.1023X_2 - 179.4935$

dla linii ojcowskich: $I_O = 0.1364X_1 + 4.7820X_2 - 275.5944$

gdzie:

X_1 - przyrost dobowy standaryzowany na wiek 180 dni życia,

X_2 - procentowa zawartość mięsa w tuszy oszacowana na podstawie standaryzowanych pomiarów grubości słoniny i mięśnia na 110 kg, a następnie standaryzowana na 180. dzień życia.

Statystyczne opracowanie wyników przeprowadzono wykorzystując dwuczynnikową analizę wariancji ANOVA. Istotność różnic między analizowanymi grupami knurków (1-5) w badanych latach oraz latami (2011-2014), w których dokonano oceny przyżyciowej przyjętych jako grupy 1-4 zweryfikowano testem Duncana. Obliczenia przeprowadzono korzystając z programu komputerowego Statistica 8.0 (2008). W tabelach 1-4 podano średnią arytmetyczną (\bar{x}) i odchylenie standardowe (s).

Wyniki i dyskusja

Liczebność badanych knurków reprezentujących 5 ras oraz ich wyniki oceny przyżyciowej, w tym cech tucznych i rzeźnych oraz wartość indeksu selekcyjnego przedstawiono w tabelach 1-4. Wśród knurków poddanych ocenie przyżyciowej w bydgoskim okręgu hodowlanego najliczniejszymi okazały się świny rasy polskiej białej zwisłouchiej (w 2011 r. - 1167 szt., w 2012 r. - 1296 szt., w 2013 r. - 1167 szt., w 2014 r. - 1106 szt.), a następnie wielkiej białej polskiej (w 2011 r. - 529 szt., w 2012 r. - 382 szt., w 2013 r. - 442 szt., w 2014 r. - 393 szt.). Spośród pozostałych ras wykorzystywanych jako komponenty ojcowskie następne pod względem liczebności były knurki ras duroc (w 2011 r. - 150 szt., w 2013 r. - 111 szt., w 2013 r. - 188 szt., w 2014 r. - 148 szt.) i pietrain (w 2012 r. - 117 szt.), następnie świny rasy pietrain (w 2011 r. - 70 szt., w 2013 r. - 91 szt. i 2014 r. - 101 szt.). Najmniej liczną grupą w badanych latach (2011, 2012, 2013, 2014) stanowiły knurki rasy hampshire (odpowiednio 25, 22, 33 i 17 szt.).

Najmłodsze w dniu oceny przyżyciowej w latach 2011, 2013 i 2014 były knurki ras hampshire (odpowiednio 168, 159, 156 dni) a w 2012 r. świny wbp (166 dni), a różnice pomiędzy nimi a pozostałymi grupami okazały się na ogół statystycznie wysoko istotne lub istotne (tabele 1-4). Knurki ras wbp (w 2011 r. - 177 dni), pbz i duroc (w 2012 r. - 175 dni), duroc (w 2013 r. - 171 dni) oraz pbz (w 2014 r. - 171 dni) były najstarsze. Różnice pomiędzy wymienionymi rasami a pozostałymi badanymi grupami świń zostały zweryfikowane w wielu przypadkach jako statystycznie wysoko istotne lub istotne - tabele 1-4.

Table 1. Performance test results of young pure breed boars in year 2011
Tabela 1. Wyniki oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych w 2011 roku

Trait Cecha		PLW wbp 1	PL pbz 2	Hampshire hampshire 3	Duroc duroc 4	Pietrain pietrain 5	Total Razem	P≤0.01	P≤0.05
Number (pcs.) Liczebność (szt.)		529	1167	25	150	70	1941		
Age on test day (days) Wiek w dniu oceny (dni)	\bar{x} s	177 18	174 17	168 14	173 17	173 17	175 17	1-3	2-3
Body weight on test day (kg) Masa ciała w dniu oceny (kg)	\bar{x} s	121 9	115 10	123 6	120 11	124 10	117 10	2-1,3,4,5	4-5
Daily gain of body weight standardised on 180th day (g) Przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień (g)	\bar{x} s	703 109	682 100	776 98	722 105	750 132	694 106	1,2-3,5; 3-4	2-4
Standardised backfat thickness at P ₂ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₂ (mm)	\bar{x} s	8.9 2.2	9.4 2.3	7.2 1.3	7.7 1.5	6.4 1.4	9 2.3	1,2-3,4,5; 4-5	3-5
Standardised backfat thickness at P ₄ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₄ (mm)	\bar{x} s	9.5 1.6	9.7 1.8	9.2 1.2	8.7 1.4	7.3 1	9.5 1.7	1,2-4,5; 5-3,4	3-4
Standardised height of loin eye (mm) Standaryzowana wysokość oka połównicy (mm)	\bar{x} s	57.2 4.5	57 4.1	60.9 2.5	59 3.7	63.2 4	57.5 4.3	1,2-3,4,5 3-4,5; 4-5	-
Standardised body meat content (%) Standaryzowana zawartość mięsa w tuszy (%)	\bar{x} s	60.2 1.8	59.6 2.1	61.5 1	61.4 1.4	62.9 1.7	60 2.1	1,2-3,4,5 5-3,4	-
Performance test selection index (points) Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej (pkt.)	\bar{x} s	117 20	111 18	125 14	116 17	127 12	114 19	1,2,4-3,5 4-3,5	-

Table 2. Performance test results of young pure breed boars in year 2012
Tabela 2. Wyniki oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych w 2012 roku

Trait Cecha		PLW wbp 1	PL pbz 2	Hampshire hampshire 3	Duroc duroc 4	Pietrain pietrain 5	Total razem	P≤0.01	P≤0.05
Number (pcs.) Liczebność (szt.)		382	1296	22	111	117	1928		
Age on test day (days) Wiek w dniu oceny (dni)	\bar{x} s	166 13	175 17	172 13	175 20	167 16	173 17	1,5-2,4	1-3
Body weight on test day (kg) Masa ciała w dniu oceny (kg)	\bar{x} s	121 9	115 10	128 7	122 13	118 11	117 10	1-2,3; 2-3,4; 3-4,5; 4-5	-
Daily gain of body weight standardised on 180th day (g) Przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień (g)	\bar{x} s	767 84	682 105	768 62	723 107	745 124	706 108	2-1,3,5	4-1,2,3
Standardised backfat thickness at P ₂ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₂ (mm)	\bar{x} s	7.4 1.5	9.1 2.1	6.3 0.8	7.7 1.6	6.5 1.3	8.5 2.1	1-2,3,5; 2-3,4,5; 4-3,5	-
Standardised backfat thickness at P ₄ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₄ (mm)	\bar{x} s	8.8 1.5	9.5 1.6	8.4 0.9	8.4 1.3	7.9 1.3	9.2 1.6	1-2,5; 2-3,4,5	4-5
Standardised height of loin eye (mm) Standaryzowana wysokość oka połównicy (mm)	\bar{x} s	61.2 4.1	58.5 7.3	63.5 2.4	62.3 5.2	62.8 6.4	59.6 6.8	2-3,4,5	1-2
Standardised body meat content (%) Standaryzowana zawartość mięsa w tuszy (%)	\bar{x} s	59.4 3.8	58.1 3.8	60.4 2.4	60.1 4.7	61.4 6.3	58.7 4.2	1-5; 2-3,4,5	1-2
Performance test selection index (points) Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej (pkt.)	\bar{x} s	129 15	114 18	128 9	120 16	124 14	118 18	1-2,4; 2-3,5; 3-4	2-4

Table 3. Performance test results of young pure breed boars in year 2013
 Tabela 3. Wyniki oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych w 2013 roku

Trait Cecha		PLW wbp 1	PL pbz 2	Hampshire hampshire 3	Duroc duroc 4	Pietrain pietrain 5	Total razem	P≤0.01	P≤0.05
Number (pcs.) Liczebność (szt.)		442	1167	33	188	91	1921		
Age on test day (days) Wiek w dniu oceny (dni)	\bar{x} s	169 17	170 16	159 12	171 17	169 20	169 16	3-1,2,4,5	-
Body weight on test day (kg) Masa ciała w dniu oceny (kg)	\bar{x} s	121 8	116 11	121 8	122 13	118 10	118 11	2-1,3,4	4-5
Daily gain of body weight standardised on 180th day (g) Przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień (g)	\bar{x} s	751 103	715 103	828 73	744 101	745 142	730 106	3-1,2,4,5	-
Standardised backfat thickness at P ₂ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₂ (mm)	\bar{x} s	7.4 1.7	8.4 1.9	6.5 1.2	7.4 1.5	6.6 1.4	8 1.9	1-2,3,5 2-3,4,5; 4-3,5	-
Standardised backfat thickness at P ₄ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₄ (mm)	\bar{x} s	8.8 1.3	9 1.5	8.7 1	8.4 1.3	7.8 1.2	8.8 1.4	2-4; 5-1,2,3,4	1-4
Standardised height of loin eye (mm) Standaryzowana wysokość oka połównicy (mm)	\bar{x} s	61.6 3.6	58.6 3.6	63.6 1.4	62.1 4.1	63.4 4.5	60 4.1	1-2,3,5 2-3,4,5; 3-4	4-5
Standardised body meat content (%) Standaryzowana zawartość mięsa w tuszy (%)	\bar{x} s	61.4 1.3	60.5 1.7	61.6 1	61.9 1.1	62.5 1.7	61 1.7	1-2,5; 2-3,4,5 3-5	4-1,5
Performance test selection index (points) Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej (pkt.)	\bar{x} s	128 17	119 18	132 10	122 13	125 14	122 17	1-2; 3-2,4,5	1-4 2-5

Table 4. Performance test results of young pure breed boars in year 2014
Tabela 4. Wyniki oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych w 2014 roku

Trait Cecha		PLW wbp 1	PL pbz 2	Hampshire hampshire 3	Duroc duroc 4	Pietrain pietrain 5	Total razem	P≤0.01	P≤0.05
Number (pcs.) Liczebność (szt.)		393	1106	17	148	101	1765		
Age on test day (days) Wiek w dniu oceny (dni)	\bar{x} s	165 15	171 16	156 3	170 19	170 18	169 16	3-1,2,4,5	-
Body weight on test day (kg) Masa ciała w dniu oceny (kg)	\bar{x} s	122 7	117 10	119 3	125 10	119 9	119 10	4-2,3,5	1-2
Daily gain of body weight standardised on 180th day (g) Przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień (g)	\bar{x} s	782 89	720 108	831 24	772 103	749 122	741 108	1-2,3; 3- 1,2,4,5	-
Standardised backfat thickness at P ₂ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₂ (mm)	\bar{x} s	7 1.5	8 1.7	6.1 0.8	7.1 1.8	6.5 1.7	7.6 1.7	1-2,3; 2- 3,4,5; 3-4	4-5
Standardised backfat thickness at P ₄ point (mm) Standaryzowana grubość słoniny w punkcie P ₄ (mm)	\bar{x} s	8.8 1.1	9 1.4	8.6 0.7	8.4 1.2	8.3 1.3	8.8 1.3	2-5	1-5; 2-4
Standardised height of loin eye (mm) Standaryzowana wysokość oka połówdwy (mm)	\bar{x} s	62.6 2.8	59.6 4.7	64.4 1.1	63.8 3.9	64.4 3.2	60.9 4.6	2-1,3,4,5	1-3,5
Standardised body meat content (%) Standaryzowana zawartość mięsa w tuszy (%)	\bar{x} s	61.6 1.3	60.7 1.7	62 0.8	62.3 1.5	62.4 1.4	61.1 1.7	1-2,5; 2- 3,4,5	1-4
Performance test selection index (points) Indeks selekcyjny oceny przyżyciowej (pkt.)	\bar{x} s	133 14	121 18	134 5	128 14	125 13	124 18	1,3-2,5	4-2,3

Największą masą ciała w dniu oceny przyżyciowej w poszczególnych analizowanych latach charakteryzowały się knurki pietrain (w 2011 r. 124 kg), hampshire (w 2012 r. 128 kg), duroc (w 2013 r. 122 kg i w 2014 r. 125 kg), a różnice pomiędzy wyżej wymienionymi rasami innymi badanymi grupami zwierząt były na ogół statystycznie wysoko istotne i istotne (tabele 1-4). We wszystkich analizowanych latach, czyli 2011-2014 najniższą masą ciała w dniu oceny cechowały się świnię rasy polskiej białej zwisłouchiej (w latach 2011 i 2012 - 115 kg, w 2013 r. - 116 kg oraz w 2014 r. - 117 kg).

Przyrost dobowy masy ciała standaryzowany na 180. dzień życia knurków reprezentujących wszystkie badane rasy wynosił średnio w 2011 r. 694 g, w 2012 r. 706 g, w 2013 r. 730 g, a w 2014 r. 741 g. Zatem na przestrzeni branych pod uwagę lat (2011-2014) tempo wzrostu badanych knurków czysto rasowych wzrosło średnio o 47 g. Największym tempem wzrostu w analizowanych latach, tj. 2011, 2012, 2013 i 2014 odznaczały się świnię hampshire (odpowiednio 776, 768, 828 i 831 g) - tabele 1-4. Różnice pomiędzy tą grupą knurków a pozostałymi rasami świń były na ogół statystycznie wysoko istotne (tabele 1-4). Różnice w przyroście dobowym masy ciała w 2011 roku między najlepszą grupą, tj. hampshire a pozostałymi grupami zwierząt wynosiły odpowiednio (w gramach): 26 (pietrain), 54 (duroc), 73 (wbp), 94 (pbz). Różnice pomiędzy tą samą rasą świń, czyli hampshire a innymi grupami świń kształtowały się w sposób następujący: w 2012 roku - 1 (wbp), 23 (pietrain), 45 (duroc), 86 (pbz); w 2013 roku - 77 (wbp), 83 (pietrain), 84 (duroc), 113 (pbz); w 2014 roku - 49 (wbp), 59 (duroc), 82 (pietrain) i 111 (pbz). Należy zwrócić uwagę, że następne w kolejności pod względem tempa wzrostu w latach 2012-2014 były knurki rasy wbp. We wszystkich analizowanych latach najmniejszym przyrostem dobowym masy ciała odznaczały się knurki rasy pbz. Podobne wyniki dotyczące przyrostu dobowego masy ciała otrzymano we wcześniejszych badaniach własnych (Michalska i wsp. 2016), w których największym tempem wzrostu w latach 2009 i 2010 odznaczały się świnię rasy hampshire (odpowiednio 787 i 809 g).

W badaniach Michalskiej i wsp. (1998, 2010) oraz Milewskiej i Falkowskiego (2001) inaczej aniżeli w tej pracy wykazano wyższe tempo wzrostu knurków rasy duroc w porównaniu z innymi ocenianymi przyżyciowo rasami świń. W prezentowanej pracy potwierdzono w pewnym stopniu rezultaty badań innych autorów, którzy wykazali, że przyrost dobowy masy ciała zwierząt rasy pietrain był mniejszy w porównaniu z pozostałymi rasami zwierząt (Michalska i wsp., 1998; Czarnecki i wsp., 1999a, b; Eckert i Szyndler-Nędzka 2012, 2014; Eckert i wsp., 2013). Biorąc pod uwagę wyniki z 2011 i 2014 r. można stwierdzić, że największą poprawą w zakresie tempa wzrostu wynoszącą odpowiednio 79, 55 i 38 g charakteryzowały się knurki ras wbp, hampshire i pbz. Wyniki zwierząt duroc i pietrain nie zwiększyły się w tym czasie. Należy zauważyć, że u knurków ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w 2011 r. tempo wzrostu czysto rasowych świń (z wyjątkiem rasy pbz) było większe od zwierząt objętych oceną w całym kraju, a różnice wyrażone w gramach wynosiły odpowiednio: 5 (wbp), 41 (duroc), 68 (hampshire) i 83 (pietrain) (Eckert i Szyndler-Nędzka, 2012). Analizując wyniki uzyskane przez knurki ocenione przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w 2014 r. należy stwierdzić, że przyrost dobowy masy ciała wszystkich ocenianych zwierząt, tj. wbp, pbz, hampshire, duroc i pietrain był większy odpowiednio o 62, 10, 135, 69 i 75 g od średniej krajowej (Eckert i Szyndler-Nędzka, 2015).

Standaryzowana grubość słoniny w punktach P_2 i P_4 wszystkich badanych knurków poddanych ocenie przyżyciowej w bydgoskim okręgu hodowlanym kształtowała się średnio na następującym poziomie: w 2011 r. 9 i 9.5 mm, w 2012 r. 8.5 i 9.2 mm, w 2013 r. 8 i 8.8 mm oraz w 2014 r. – 7.6 i 8.8 mm. Na przestrzeni analizowanych lat nastąpiło zmniejszenie otluszczenia badanych zwierząt charakteryzowane na podstawie grubości słoniny w punktach P_2 i P_4 odpowiednio o 1.4 i 0.7 mm. Najkorzystniejszymi wynikami dotyczącymi standaryzowanej grubości słoniny w punkcie P_2 w badanych latach odznaczały się knurki hampshire (w 2012 roku – 6.3 mm; w 2013 roku – 6.5 mm; w 2014 roku – 6.1 mm) oraz osobniki pietrain (w 2011 roku – 6.4 mm), natomiast w punkcie P_4 zwierzęta rasy pietrain (w 2011 roku – 7.3 mm; w 2012 roku – 7.9 mm; w 2013 roku – 7.8 mm i w 2014 roku – 8.3 mm, a różnice pomiędzy wyżej wymienionymi rasami a pozostałymi były na ogół statystycznie wysoko istotne i istotne (tabele 1-4). Uwzględniając średnie wyniki wszystkich knurków czysto rasowych ocenionych przyżyciowo w Polsce w latach 2011-2014 należy zauważyć, iż najcieńszą słoniną odznaczały się podobnie jak w niniejszej pracy knurki rasy pietrain (Eckert i Szyndler-Nędza, 2012, 2014, 2015; Eckert i wsp., 2013).

Standaryzowana wysokość oka polędwicy wszystkich ocenianych knurków mierzona w punkcie P_4 dotycząca rezultatów z analizowanych lat, tj. 2011, 2012, 2013 oraz 2014 kształtowała się średnio na następującym poziomie: 57.5; 59.6; 60 i 60.9 mm. Największą wysokość oka polędwicy uzyskały w 2011 roku knurki pietrain (63.2 mm), w latach 2012 i 2013 hampshire (odpowiednio 63.5 i 63.6 mm), a w 2014 roku hampshire i pietrain (64.4 mm). Najmniejszą wysokością oka polędwicy ($P \leq 0.01$ i $P \leq 0.05$) w badanych latach (2011, 2012, 2013 i 2014) charakteryzowały się knurki rasy polskiej białej zwistouchiej (odpowiednio 57; 58.5; 58.6; 59.6 mm). Biorąc pod uwagę średnie rezultaty wszystkich knurków czysto rasowych ocenionych przyżyciowo w Polsce w latach 2011-2013 należy zauważyć, iż największą wysokością oka polędwicy odznaczały się podobnie jak w prezentowanej pracy zwierzęta pietrain (Eckert i Szyndler-Nędza, 2012, 2014; Eckert i wsp., 2013). Wysokość oka polędwicy wszystkich knurków czysto rasowych ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w 2011 i 2014 roku była większa w porównaniu z wynikami krajowymi (Eckert i Szyndler-Nędza, 2012, 2015).

Średnia standaryzowana zawartość mięsa w tuszy, czyli mięsność wszystkich badanych knurków czysto rasowych poddanych ocenie przyżyciowej w bydgoskim okręgu hodowlanym w 2011 roku wynosiła 60%; w 2012 roku 58.7%; w 2013 roku 61% oraz w 2014 roku 61.1%. Największą standaryzowaną zawartością mięsa w tuszy we wszystkich analizowanych latach, tj. 2011, 2012, 2013 i 2014 odznaczały się osobniki rasy pietrain (odpowiednio 62.9; 61.4; 62.5 i 62.4%). Różnice pomiędzy knurkami rasy pietrain a zwierzętami pochodzącymi z pozostałych grup rasowych okazały się na ogół statystycznie wysoko istotne (tabele 1-4). Następne w kolejności pod względem mięsności w ocenianych latach były knurki ras duroc, hampshire i wbp. Najgorszy wynik w tym zakresie uzyskały zwierzęta pbz. Biorąc pod uwagę rezultaty dotyczące standaryzowanej zawartości mięsa w tuszy w 2011 i 2014 r. można stwierdzić, że u knurków ras wbp, pbz, duroc i hampshire nastąpiła poprawa w tym zakresie wynosząca odpowiednio 1.4; 1.1; 0.9; 0.5%. U zwierząt rasy pietrain zaobserwowano natomiast zmniejszenie mięsności o 0.5%. W innych badaniach (Czarnecki i wsp., 1999a; Michalska i wsp., 2004, 2006b, 2010, 2016) zwierzęta rasy

pietrain także odznaczały się większym umięśnieniem w porównaniu z knurkami pozostałych ras. Świnie rasy pietrain ze względu na swoją wybitną mięsność wykorzystuje się w programach krzyżowania w wielu europejskich krajach (Michalska i wsp., 1998; Czarnecki i wsp., 1999a, b; Milewska i Falkowski, 2001).

U knurków ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w 2011 roku mięsność w odniesieniu do średniej krajowej była nieznacznie gorsza u ras polskiej białej zwistouchiej i pietrain, zaś nieco lepsza u świń wielkiej białej polskiej, hampshire oraz duroc (Eckert i Szyndler-Nędza, 2012). W roku 2012 zawartość mięsa w tuszy standaryzowana na 180. dzień życia badanych knurków w stosunku do wyników uzyskanych przez zwierzęta objęte oceną przyżyciową była gorsza u wszystkich ras, tj. wbp, pbz, hampshire, duroc oraz pietrain (Eckert i wsp., 2013). W 2013 roku stwierdzono, że wartość analizowanej cechy u knurków poddanych ocenie przyżyciowej w okręgu bydgoskim wobec rezultatów krajowych była większa u wbp, hampshire, duroc, nieznacznie większa u pbz, a mniejsza u osobników pietrain (Eckert i Szyndler-Nędza, 2014). Knuurki wbp, pbz, duroc i hampshire poddane ocenie przyżyciowej w bydgoskim okręgu hodowlanym w roku 2014 charakteryzowały się większą, zaś osobniki rasy pietrain niższą mięsnością w stosunku do średniej w Polsce (Eckert i Szyndler-Nędza, 2015).

Indeks selekcyjny określający użytkowość własną, czyli wartość tuczną i rzezną jest najważniejszym parametrem oceny przyżyciowej. Włączenie do indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej wyników dotyczących tempa wzrostu oraz mięsności prowadzi do selekcji i wyboru zwierząt szybko rosnących, odkładających w przyrostach możliwie dużo mięsa a mało tłuszczu. Średnia wartość indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej wszystkich badanych knurków w 2011 r. wynosiła 114 pkt., w 2012 r. 118 pkt., w 2013 r. 122 pkt., natomiast w 2014 r. kształtowała się na poziomie 124 pkt., a więc na przestrzeni 4 analizowanych lat znacznie się zwiększyła (o 10 pkt.). Najwyższą jego wartością w latach 2012, 2013 i 2014 wynoszącą odpowiednio 128, 132 i 134 pkt. odznaczały się knurki rasy hampshire, a w 2011 r. zwierzęta pietrain (127 pkt.). Różnice między tymi grupami zwierząt a innymi zostały w wielu przypadkach potwierdzone na poziomie istotności $P \leq 0.01$. Różnice dotyczące indeksu selekcyjnego wyrażone w punktach w 2011 r. między knurkami rasy pietrain a pozostałymi wynosiły od 2 (hampshire, grupa 3) do 16 (pbz, grupa 2). W 2012 roku pomiędzy najlepszą 3 grupą, tj. hampshire a pozostałymi rasami świń różnice wynosiły od 4 (pietrain, grupa 5) do 14 (pbz, grupa 2). Również w latach 2013 i 2014 wystąpiły podobne tendencje, gdyż różnice pomiędzy knurkami hampshire a pozostałymi grupami świń wynosiły odpowiednio od 4 (wbp, grupa 1) do 13 (pbz, grupa 2) oraz od 1 (wbp, grupa 1) do 13 (pbz, grupa 2). We wszystkich analizowanych latach następne w kolejności pod względem indeksu selekcyjnego po knurkach rasy hampshire lub pietrain były zwierzęta wbp, duroc i pbz. Porównując rezultaty z 2011 i 2014 roku należy stwierdzić, że indeks selekcyjny w przypadku knurków ras wbp, pbz, hampshire oraz duroc zwiększył się odpowiednio o 16, 10, 9 i 12 pkt. Jedynie u zwierząt rasy pietrain nieznacznie zmniejszył się (o 2 pkt.).

Indeks selekcyjny knurków czysto rasowych poddanych ocenie przyżyciowej w roku 2011 objętych badaniami wobec średniej z całego kraju kształtował się na wyższym poziomie u zwierząt wbp, hampshire, duroc oraz pietrain, zaś nieco niższym u rasy pbz (Eckert i Szyndler-Nędza, 2012). W 2012 roku indeks selekcyjny knurków pochodzących z bydgoskiego okręgu hodowlanego w porównaniu ze średnią krajową

był większy u świń ras wbp, hampshire, duroc i pietrain odpowiednio o 11, 13, 8 i 5 pkt., a w przypadku zwierząt pbz był identyczny (Eckert i wsp., 2013). U knurków poddanych ocenie przyżyciowej w okręgu bydgoskim w 2013 roku wartość powyższej cechy w stosunku do średniej w Polsce była wyższa u wszystkich badanych ras zwierząt (Eckert i Szyndler-Nędza, 2014). Należy podkreślić, że w zakresie indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej knurki ras hampshire, duroc wbp, pietrain i pbz wyprodukowane w bydgoskim okręgu hodowlanym uzyskały w 2014 roku lepsze wyniki od średniej krajowej o 20, 17, 13, 4 i 1 pkt. (Eckert i Szyndler-Nędza, 2015). We wcześniejszych badaniach własnych (Michalska i wsp., 2006a, 2010) wykazano podobnie jak w prezentowanej pracy, że na przestrzeni 10 lat (1995-2004) następowało skuteczne doskonalenie knurków rasy hampshire, gdyż indeks selekcyjny zwiększył się o 24.6 pkt.

Z tabel 5-12 wynika, że w zakresie analizowanych cech badanych knurków czysto rasowych ocenianych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym wykazano na ogół istotne różnicowanie ($P \leq 0.01$; $P \leq 0.05$) pomiędzy analizowanymi latami, w których dokonano oceny przyżyciowej. Wyjątek stanowiły osobniki rasy pietrain w zakresie wieku w dniu oceny, przyrostu dobowego masy ciała standaryzowanego na 180. dzień oraz grubości słoniny w punkcie P_2 i zwierzęta rasy wbp dla masy ciała w dniu oceny przyżyciowej oraz knurki rasy duroc dla grubości słoniny w punkcie P_4 .

Table 5. Significance of differences regarding to age of young pure breed boars on performance test day among examined years
Tabela 5. Istotność różnic w odniesieniu do wieku knurków czysto rasowych w dniu oceny przyżyciowej pomiędzy badanymi latami

Group Grupa	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
Year Rok										
2011 (1)	-	2,3,4	-	3,4	3	4	-	-	-	-
2012 (2)	-	1,3,4	-	3,4	-	3,4	-	4	-	-
2013 (3)	-	1,2,4	-	1,2	1	2	-	-	-	-
2014 (4)	-	1,3	-	1,2	-	1,2	-	2	-	-

Table 6. Significance of differences regarding to body weight of young pure breed boars on performance test day among examined years

Tabela 6. Istotność różnic w odniesieniu do masy ciała knurków czysto rasowych w dniu oceny przyżyciowej pomiędzy badanymi latami

Group Grupa	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
Year Rok										
2011 (1)	-	-	-	4	2,4	-	-	4	-	2,3,4
2012 (2)	-	-	-	4	1	3,4	-	-	-	1
2013 (3)	-	-	-	4	-	2	-	-	-	1
2014 (4)	-	-	-	1,2,3	1	2	-	1	-	1

Table 7. Significance of differences regarding to daily gain of body weight of young pure breed boars standardised on 180th day among examined years

Tabela 7. Istotność różnic w odniesieniu do przyrostu dobowego knurków czysto rasowych standaryzowanego na 180. dzień pomiędzy badanymi latami

Group Grupa Year Rok	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	3,4	3,4	-	-	4	-	-
2012 (2)	4	1,3,4	-	3,4	-	3,4	-	4	-	-
2013 (3)	-	1,2,4	-	1,2	1	2	4	-	-	-
2014 (4)	2	1,3	-	1,2	1	2	3	1,2	-	-

Table 8. Significance of differences regarding to standardised backfat thickness at P₂ point of young pure breed boars among examined years

Tabela 8. Istotność różnic w odniesieniu do standaryzowanej grubości słoniny w punkcie P₂ knurków czysto rasowych pomiędzy badanymi latami

Group Grupa Year Rok	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	2,3,4	3	2,4	-	4	-	-
2012 (2)	-	1,4	-	1,3,4	-	1	-	4	-	-
2013 (3)	-	1,4	-	1,2,4	1	-	-	-	-	-
2014 (4)	-	1,2,3	-	1,2,3	-	1	-	1,2	-	-

Table 9. Significance of differences regarding to standardised backfat thickness at P₄ point of young pure breed boars among examined years
Tabela 9. Istotność różnic w odniesieniu do standaryzowanej grubości słoniny w punkcie P₄ knurków czysto rasowych pomiędzy badanymi latami

Group Grupa Year Rok	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	2,3,4	4	2	-	-	3	2,4
2012 (2)	-	1	-	1,3,4	-	1	-	-	4	1
2013 (3)	-	1	-	1,2	-	-	-	-	1	4
2014 (4)	-	1	-	1,2	1	-	-	-	2	1,3

Table 10. Significance of differences regarding to standardised height of loin eye of young pure breed boars among examined years
Tabela 10. Istotność różnic w odniesieniu do standaryzowanej wysokości oka połędwicy knurków czysto rasowych pomiędzy badanymi latami

Group Grupa Year Rok	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	2,3,4	-	2,3,4	-	2,3,4	-	-
2012 (2)	-	1,4	-	1,4	-	1	-	1,4	-	4
2013 (3)	-	1,4	-	1,4	-	1	-	1,4	-	-
2014 (4)	-	1,2,3	-	1,2,3	-	1	-	1,2,3	-	2

Table 11. Significance of differences regarding to standardised body meat content of young pure breed boars among examined years

Tabela 11. Istotność różnic w odniesieniu do standaryzowanej zawartości mięsa w tuszy knurków czysto rasowych pomiędzy badanymi latami

Group Grupa	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
Year Rok	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	2,3,4	-	2	-	2,4	2	-
2012 (2)	-	1,3,4	-	1,3,4	-	1,3,4	-	1,3,4	1	-
2013 (3)	-	1,2	-	1,2	-	2	-	2	-	-
2014 (4)	-	1,2	-	1,2	-	2	-	1,2	-	-

Table 12. Significance of differences regarding to performance test selection index of young pure breed boars among examined years

Tabela 12. Istotność różnic w odniesieniu do indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych pomiędzy badanymi latami

Group Grupa	PLW - wbp 1		PL - pbz 2		H - h 3		D - d 4		P - p 5	
Year Rok	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01	P≤0.05	P≤0.01
2011 (1)	-	2,3,4	-	2,3,4	3	4	2	3,4	2	-
2012 (2)	-	1,4	-	1,3,4	-	-	1	4	1	-
2013 (3)	-	1,4	-	1,2	1	-	-	1,4	-	-
2014 (4)	-	1,2,3	-	1,2	-	1	-	1,2,3	-	-

Wnioski

W podsumowaniu uzyskanych wyników należy zauważyć, że spośród czysto rasowych knurów hodowlanych ocenionych przyżyciowo w bydgoskim okręgu hodowlanym w latach 2011-2014 knurki rasy hampshire odznaczały się największym przyrostem dobowym masy ciała standaryzowanym na 180. dzień życia. Otluszczenie badanych grup zwierząt mierzone grubością słoniny w punktach P_2 i P_4 kształtowało się na bardzo zróżnicowanym poziomie. Od 2011 do 2014 roku nastąpiła poprawa, czyli zmniejszenie grubości słoniny w punktach P_2 i P_4 u wszystkich badanych grup knurków (oprócz osobników pietrain). Największą wysokością oka polędwicy charakteryzowały się zwierzęta ras hampshire (lata 2011, 2012, 2013, 2014) i pietrain (lata 2011, 2013 i 2014). Świnie rasy pietrain odznaczały się największą mięsnością. Najwyższą wartością indeksu selekcyjnego świadczącego o najlepszej wartości hodowlanej w zakresie cech tucznych i rzeźnych odznaczały się knurki ras hampshire i pietrain. Analizując wyniki z lat 2011 i 2014 wykazano, że nastąpił znaczący wzrost wartości indeksu selekcyjnego oceny przyżyciowej u wszystkich badanych knurków czysto rasowych (z wyjątkiem zwierząt pietrain), czyli wbp, pbz, hampshire i duroc odpowiednio 16, 10, 9 i 12 pkt.

Literatura

- Czarnecki R., Różycki M., Kamyczek M., Kawęcka M., Owsiany J. Pietruszka A., (1999a) Wartość tuczna i mięsna knurów rasy duroc, pietrain i linii 990 oraz ich mieszańców z uwzględnieniem krzyżowania recyprokalnego. In: Agricultural and Technical University in Olsztyn, Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej. Olsztyn, 06.05.1999, Olsztyn: ART.
- Czarnecki R., Różycki M., Kamyczek M., Kawęcka M., Udała J., Owsiany J., Pietruszka A. (1999b) Wzrost, mięsność i wartość rozplodowa młodych knurów linii 990 i ich mieszańców z rasą pietrain. In: Agricultural and Technical University in Olsztyn, Stan oraz perspektywy produkcji syntetycznych linii świń oraz ich wykorzystanie w krzyżowaniu. Pawłowie 02-03.09.1999, Olsztyn, ART.
- Eckert R., Szyndler-Nędza M. (2012) Ocena przyżyciowa młodych knurów. In: Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2011, Institute of Animal Production in Kraków, 30, 19-34.
- Eckert R., Szyndler-Nędza M., Bereta A. (2013) Ocena przyżyciowa młodych knurów. In: Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2012, Institute of Animal Production in Kraków, 31, 19-34.
- Eckert R., Szyndler-Nędza M. (2014) Ocena przyżyciowa młodych knurów. In: Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2013, Institute of Animal Production in Kraków, 32, 19-33.
- Eckert R., Szyndler-Nędza M. (2015) Ocena przyżyciowa młodych knurów. In: Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2014, Institute of Animal Production in Kraków, 33, 19-33.

- Filho R.A.T., Torres R.A., Lopes P.S., Pereira S.C., Euclides R.F., Araujo C.V., Silva M.A. (2005) Genetic trends in the performance and reproductive traits of pigs. *Genetics and Molecular Biology*, 28, 97-102.
<https://doi.org/10.1590/S1415-47572005000100017>
- Gibson J.P., Quinton V.M., Simedrea P. (2001) Responses to selection for growth and backfat in closed nucleus of Hampshire and Duroc pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 81, 17-23.
<https://doi.org/10.4141/A99-121>
- Houška L., Wolfowá M., Nagy I., Csörnyei Z., Komlósi I. (2010) Economic values for traits of pigs in Hungary. *Czech Journal of Animal Science*, 55, 4, 139-148.
- Klimas R., Klimiene A., Rimkevicius S. (2004) Efficiency of breeding pigs selection according to phenotypic evaluation of meatiness. *Veterinarija ir Zootechnica*, 27 (29), 79-86.
- Michalska G., Nowachowicz J., Rak B., Hammermeister A. (1998) Heterosis effect on the selection index of crossbred boars obtained from reciprocal crossing of Pietrain with Duroc and Hampshire pigs., *BTN, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych*, 44, 85-90.
- Michalska G., Nowachowicz J., Bucek T., Chojnacki Z. (2006a) Performance test results of young Hampshire boars. *Annals of Animal Science, Supplement*, 2 (1), 31-34.
- Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z. (2006b) Przyżyciowa ocena mięsności knurków różnych ras. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 2 (2), 99-107.
- Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z., Wasilewski P.D., Bucek T., (2004) Performance test results of young boars of different breeds. *Annals of Animal Science, Supplement*, 2, 43-47.
- Michalska G., Nowachowicz J., Bucek T., Wasilewski P.D. (2010) Analiza wyników oceny przyżyciowej knurków czysto rasowych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 6 (2), 9-17.
- Michalska G., Nowachowicz J., Bucek T., Wasilewski P.D. (2016) Analysis of the performance test results of young pure breed boars from the Bydgoszcz breeding region in Poland. *Journal Central European of Agriculture*, 17 (1), 12-24.
<https://doi.org/10.5513/JCEA01/17.1.1662>
- Milewska W., Falkowski J. (2001) Analiza wyników oceny przyżyciowej knurków czystorasowych i mieszańców F1 pochodzących z chlewni rejonu OSHZ w Olsztynie w latach 1995-1998. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej Wrocław, Konferencje*, 31, 181-188.
- Mucha A., Różycki M. (2005a) Standaryzacja cech określających mięsność tusz w ocenie przyżyciowej świń. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 32 (1), 45-50.
- Mucha A., Różycki M. (2005b) Równania regresji do standaryzacji przyrostów dziennych i procentowej zawartości mięsa w tuszy w ocenie przyżyciowej świń. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 32 (2), 11-18.

- Mucha A., Szyndler-Nędza M., Różycki M. (2013) Przyżyciowa ocena cech tucznych i rzeźnych świń w Polsce. *Wiadomości Zootechniczne*, 2, 71-78.
- Mucha A., Różycki M., Blicharski T., Ptak J. (2014) Zależności pomiędzy rzeczywistymi i standaryzowanymi pomiarami grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu ocenianymi przyżyciowo. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 41 (1), 21-31.
- National Swine Improvement Federation (2002) Guidelines for uniform swine improvement programs. III. On-Farm programs. [Online] National Swine Improvement Federation. Available at: <http://www.nsif.com/guidel/onfarm.htm>.
- Różycki M. (2003) Selected traits of Polish pedigree pig-progress in the carcass meat deposition and meat quality. *Animal Science Papers and Reports*, Supplement, 21 (1), 163-171.
- Różycki M. (2004) Zmiany genetyczne świń i ich wpływ na kierunki użytkowania. *Prace i Materiały Zootechniczne, Zeszyt Specjalny*, 15, 8-18.
- Różycki M., Mucha A., Szyndler-Nędza M. (2005) Zmiany w ocenie przyżyciowej świń. Szacowanie wartości hodowlanej na podstawie indeksu selekcyjnego. *Trzoda Chlewna*, 8 (9), 54-55.
- Schinckel A.P., Wagner J.R., Forrest J.C., Einstein M.E. (2001) Evaluation of alternative measures of pork carcass composition. *Journal of Animal Science*, 79, 1093-1119. <https://doi.org/10.2527/2001.7951093x>
- Solanes F.X., Reixach J., Tor M., Tibau J., Estany J. (2005) Genetic correlation of intramuscular fat content with performance traits and litter size in Duroc pigs. In: *Book of Abstracts, Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Uppsala, Sweden, 5-8.06.2005, Uppsala: EAAP
- Statistica 8.0 (2008) StatSoft Poland. StatSoft, Inc. Statistica for Windows. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, phone: (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, email: info@statsoftinc.com, WEB: <http://www.statsoft.com>
- Szyndler-Nędza M., Różycki M. (2005) Opracowanie równań regresji do przyżyciowego szacowania procentowej zawartości w tuszy knurów. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 32 (1), 51-60.
- Szyndler-Nędza M., Różycki M., Mucha A., Bereta A., Ciemiński Ł., Blicharski T. (2012) Zależności pomiędzy cechami uwzględnianymi w ocenie przyżyciowej. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 39 (1), 87-96.
- Szyndler-Nędza M., Tyra M., Różycki M. (2010) Coefficients of heritability for fattening and slaughter traits included in a modified performance testing method. *Annals of Animal Science*, 10 (2), 117-125.
- Tummaruk P., Lunedeheim N., Einarsson S., Dalin A-M. (2000) Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Animal Reproduction Science*, 63, 241-253. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00184-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00184-6)

Tyra M., Szyndler-Nędza M., Eckert R. (2011) Possibilities of using ultrasonography in breeding work with pigs. Part II - relations between measurements obtained by different techniques and detailed dissection results. *Annals of Animal Science*, 11 (2), 193-205.